OPTICA

La **luz blanca** o visible puede descomponerse en luces monocromáticas, siempre que atraviese algún obstáculo que obligue a las diferentes ondas que constituyen la luz blanca a viajar a velocidades diferentes, por ejemplo un prisma transparente. El resultado es el arco iris o espectro de la luz blanca.

La descomposición de la luz blanca en los diferentes colores que la componen, data del siglo XVIII, debido al físico, astrónomo y matemático Isaac Newton.

La luz blanca se descompone en estos colores principales:

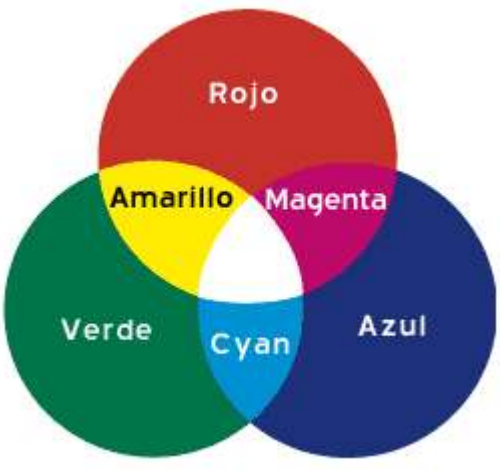
Rojo. El color que sufre la menor desviación., Anaranjado, Amarillo, Verde, Azul, Añil, Violeta. El color que sufre la mayor desviación

Esto demuestra que la luz blanca está constituida por la superposición de todos estos colores. Cada uno de los cuales sufre una desviación distinta ya que el índice de refracción de, por ejemplo, el vidrio es diferente para cada uno de los colores. Si la luz de un color específico, proveniente del espectro de la luz blanca, atravesara un prisma, esta no se descompondría en otros colores ya que cada color que compone el espectro es un color puro o monocromático.

Para introducir estos conceptos en niños pequeños se puede hablar con ello del arcoíris,

Experiencia 1: Color

Es difícil que vean que la luz blanca está compuesta por otros colores, pero si es fácil que vean como un color puede surgir de la unión de otros dos, usando pinturas.



En cuanto a la luz pueden observar como la luz blanca se descompone en colores en la superficie de una pompa de jabón o en la superficie de un CD.

En el mercado existen pequeños y sencillos motores baratos, podemos conectar uno de estos motores a una pila, y al eje se le puede unir una cartulina con colores. Al girar los colores parecen mezclarse. Se pueden hacer distintos diseños de discos.

Experiencia 2: arcoíris

Otra experiencia muy interesante es la de la descomposición de la luz blanca, para ello necesitas un prisma, pero si no dispones de el puedes usar un recipiente de cristal, cuanto más plano mejor, por ejemplo una fuente de pírex, o una botella cuadrada. Si haces incidir un haz de luz oblicuo, veras en la sombra como se descompone la luz en colores, aunque en esta imagen no se aprecia bien, cuanto mayor sea la anchura del recipiente más separación de los colores obtendrás.

Puedes hacer lo mismo usando un espejo

Montaje:
Colocas un espejo dentro de una cubeta de plástico llena de agua. Se pone frente a una ventana por la que entre el sol. Y en la pared blanca aparecerá el arcoíris

¿Qué sucede?
La zona de agua entre la superficie y el espejo actúa como un prisma. Proyecta los rayos de salida sobre la hoja blanca.

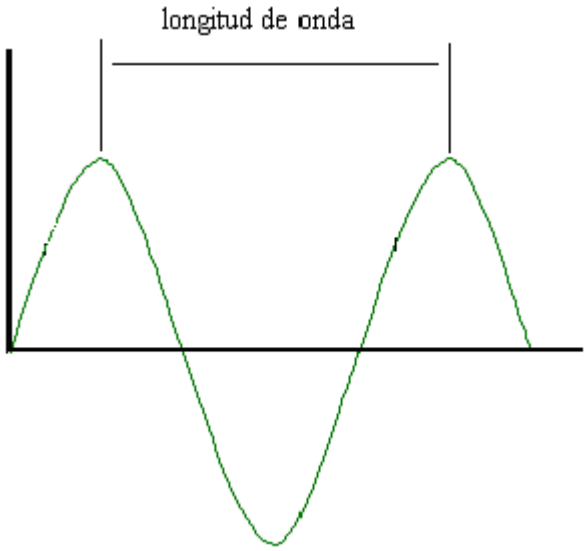
El prisma de agua desvía cada longitud de onda en un grado diferente. EL rojo posee la longitud de onda más larga y es el que menos se desvía. El violeta tiene la longitud de onda más corta y es el que más se desvía. Los colores siempre aparecen en el mismo orden del arco iris.

Experiencia 3: ¿Por qué el cielo se ve de distinto color a lo largo del día?

Todos hemos observado como el color del cielo es anaranjado al amanecer y al atardecer.

Explicación

Quien no se ha maravillado alguna vez al ver un atardecer? ¿A quién no le gustan los tonos anaranjados con los que se tiñe el cielo? Pero, ¿por qué naranja? ¿Por qué el cielo es azul? Para responder a estas preguntas debemos fijar nuestra atención en la naturaleza de la luz. La luz es una onda electromagnética, es decir, está formada por un campo eléctrico y otro magnético que varían con el tiempo. Uno de los parámetros más importantes a la hora de caracterizar una onda es su longitud de onda, y normalmente se suele representar por la letra griega lambda (l). Este parámetro expresa la distancia que hay entre dos crestas consecutivas de la onda:



La luz de la que disfrutamos durante el día es blanca y proviene del Sol. Como todo el mundo sabe, la luz blanca es el resultado de la suma de los siete colores del arco iris. Los distintos colores son sólo ondas electromagnéticas con distintas longitudes de onda. A menor longitud de onda, más cerca del violeta estará el color, y a mayor longitud de onda, más cerca del rojo. La luz realiza un viaje de unos ocho minutos desde que abandona la superficie del Sol hasta que alcanza la atmósfera terrestre. Esta última es un compuesto de gases que están formados por diversas moléculas. Lo que sucede es que las moléculas del aire dispersan los tonos azules y violetas en todas direcciones, y dejan pasar los tonos naranjas y rojos sin que sufran dispersión. Esto se debe al tamaño de las moléculas del aire, que son pequeñas comparadas con la longitud de onda de los colores. Cuanto más pequeña sea la longitud de onda, más dispersión sufrirá la luz; es decir, el color que más se dispersa es el violeta, seguido por el azul, pero como el ojo humano es más sensible al azul que al violeta, es el azul el que aparece como el color dominante del cielo. A mayor cantidad de atmósfera que atraviesa la luz, más se notara ese efecto. Es por eso que los atardeceres y los amaneceres se ven naranjas hacia el horizonte en el que está el Sol. La luz recorre tal porción de atmósfera que los tonos azules sufren una gran dispersión y no llegan a nuestros ojos. No sucede así con los tonos naranjas y rojos que apenas sufren dispersión y llegan directamente a nosotros. Este fenómeno se conoce como efecto Rayleigh, Este efecto es causado por el tamaño de las moléculas, no por su composición química. Para aquellos escépticos que sigan el precepto de <<si no lo veo, no lo creo>>(lo cual es una postura correcta), propongo ahora un fácil experimento que les hará salir de su agnosticismo. Podemos fabricarnos un pequeño "cielo" en casa y comprobar de este modo el efecto Rayleigh. Lo primero que necesitamos es un Sol en miniatura, y para ello se puede usar una linterna. Lo ideal sería utilizar una fuente de luz lo mas blanca posible, como una lámpara de tipo halógeno. Si no disponemos de ella nos podremos conformar con una linterna. El segundo paso es crearnos nuestra atmósfera, para ello requerimos un recipiente transparente que llenaremos de agua. A continuación, iremos añadiendo leche muy poco a poco, casi gota a gota, pues es difícil de determinar la cantidad idónea. Si nos pasamos, la mezcla se volverá prácticamente opaca y no podremos realizar el experimento. Ahora lo que hay que hacer es encerrarse en un sitio aislado por completo de la luz, (el cuarto de baño, una habitación con las persianas bajadas, etc.). Acto seguido colocamos la linterna encendida detrás del recipiente que contiene nuestra atmósfera, y lo único queda por hacer es observar. Primero observemos nuestra atmósfera desde arriba y veremos que tiene una tonalidad azulada. Después miraremos a la linterna directamente a través de nuestra atmósfera, y veremos como la luz es de un tono naranja, como si estuviéramos viendo un atardecer. Supongo que al lector ya se le habrá ocurrido, pero como es lógico habrá planetas cuyo cielo no sea azul y sus atardeceres no sean naranjas. Sólo me queda recomendarles que salgan y disfruten de los atardeceres y de ese bello espectáculo que nos brindan la luz del Sol y las moléculas de nuestra atmósfera.

Experiencia:

Para demostrarlo solo necesitas un recipiente con agua, un poco de leche y una linterna,

En una primera parte llenas el recipiente con agua y haces pasar la luz a través de ello, les pides que los niños digan de color es la luz que sale de la botella, todos dirán que es blanca, luego añades unas gotas de leche en la botella y repites la operación ¿de qué color es la luz que sale de la botella?, es anaranjado.

La luz roja atraviesa mejor la atmosfera, por eso es el color que se usa para las señales de emergencia y los semáforos, porque sencillamente se ve desde más distancia.

Experiencia 4: ¿Los colores los vemos siempre iguales?

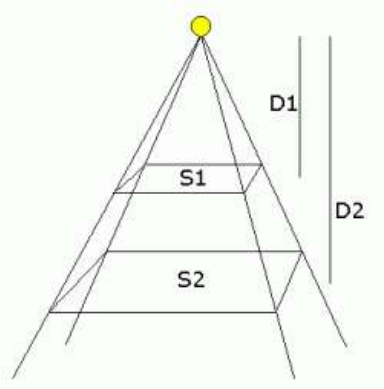
En realidad no, depende de la luz con que se iluminen, los objetos los vemos del color de la luz que no absorben, un objeto rojo lo vemos así porque absorbe todas las longitudes de onda de la luz blanca excepto la de color rojo que la refleja.

Un objeto blanco no absorbe ninguna longitud de onda de la zona visible del espectro, al reflejar todas las longitudes de onda del visible lo vemos de color blanco

Coge una caja y pon debajo un naipe rojo, coloca encima un papel de celofán del mismo tono que la carta, pregúntales a los alumnos que ven en la caja, lógicamente las marcas rojas de la carta parecen desaparecer, porque la única luz que le llega a la carta es roja y esta es reflejada por igual por las zonas blancas y rojas.

Experiencia 5: Linterna de colores

Una forma de que los niños entiendan fácilmente la importancia de la luz y de los factores que intervienen en la iluminación, puedes llevarla a cabo con linternas y papel celofán, al tapar el foco de luz con papel celofán de distintos colores pueden ver como este cambia de color, también pueden hacer mezclas de colores si superponen dos filtros, y pueden ver cómo cambia el tamaño de la sombra al variar la distancia del foco.



Experiencia 6: Luz y sombras

Usando linternas podemos trabajar con los niños las luces y las sombras. Podemos investigar la sombra que proyectan los objetos, hacerles ver la influencia de la distancia del foco en la nitidez de la sombra.

Les pediremos que busquen objetos que proyecten una sombra redonda.

También podemos investigar si la luz atraviesa o no los objetos, podemos hacer una clasificación en función de esto.

Otra opción es pedirles que dibujen su perfil usando su sombra reflejada en un papel

Para finalizar la experiencia se puede plantear un teatro de sombras.

Luz reflejada

A los niños les sorprende mucho la imagen reflejada en el espejo, pero no son conscientes de que las cosas reflejadas están invertidas.

Podemos ver la reflexión en superficies curvas.

Puedes hacerles ver que existen muchas superficies en las que se reflejas, no solo en un espejo, en la superficie del agua, en un cristal…

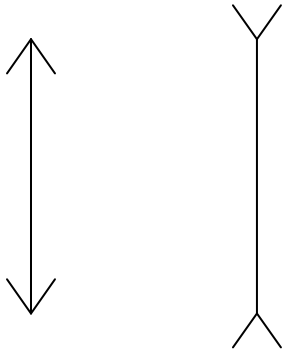
Para enseñarles que la luz viaja en línea recta, podemos introducir una linterna dentro de un cilindro en la parte frontal le haremos un pequeño orificio por el que saldrá el haz de luz. Para que los niños vean mejor el haz de luz, podemos suspender polvos de talco o tiza en el aire. Podemos dejarles que dirijan el haz de luz con la ayuda de espejos.

Experiencia 7: Punto ciego

En un folio dibujamos dos imágenes distintas, les pediremos a los niños que se tapen un ojo y que miren el folio y lo muevan hasta que solo vean una de las dos imágenes, así habrán encontrado su punto ciego. Podrán ver como la mente "colorea" lo que no ve del color del entorno.

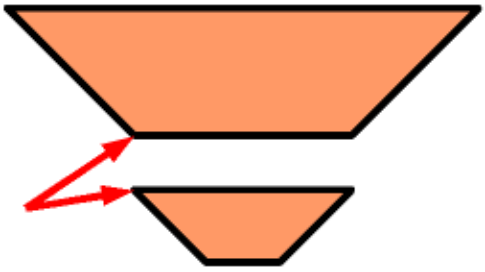
Experiencia 8: Ilusiones ópticas

Dibujaremos dos líneas paralelas de igual tamaño. Los extremos de ambas líneas serán distintos como muestra la figura. Les preguntaremos cual de las dos líneas es mayor, y después les pediremos que las midan con una regla o que las superpongan.



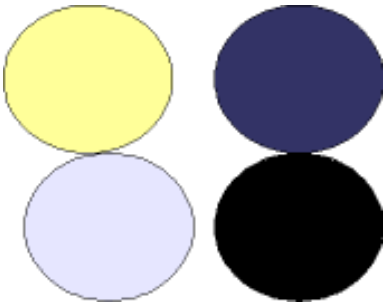
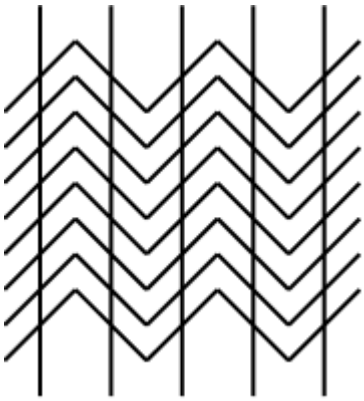
Hay otras posibilidades:

¿Cuál escalera es mayor?



¿Son iguales esas dos líneas?

Se Puede hacer una experiencia similar usando círculos coloreados con distintos colores: ¿Cuál círculo es mayor?



Puedes encontrar muchos de estos entretenimientos en internet como este: las líneas verticales de la figura siguiente son realmente paralelas aunque parecen no serlo.